

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Pertama**

**Sidang Akademik 1995/96**

**Oktober/November 1995**

**EBB 312/3 Seramik II**

**Masa : [ 3 Jam ]**

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Jawapan bagi setiap soalan hendaklah dimulakan pada mukasurat yang baru.

Semua soalan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia

..2/-

1. [a] Apakah fungsi tanahliat, feldspar dan kuarza dalam jasad tembikar putih?

(30 markah)

- [b] Suatu jasad tembikar putih disediakan secara mencampur slip kaolin, tanahliat bebola, feldspar dan kuarza. Ketumpatan setiap slip diberikan di dalam jadual di bawah. Tentukan berat setiap slip untuk menghasilkan 1500 kg. pepejal yang mempunyai komposisi 25% kaolin, 25% tanahliat bebola, 20% feldspar dan 30% kuarza.

| Pepejal          | Ketumpatan slip ( $\text{kgm}^{-3}$ ) | Ketumpatan serbuk ( $\text{kgm}^{-3}$ ) |
|------------------|---------------------------------------|---|
| Kaolin           | 1700                                  | 2610                                    |
| Tanahliat bebola | 1680                                  | 1610                                    |
| Feldspar         | 1690                                  | 2550                                    |
| Kuarza           | 1720                                  | 2650                                    |

(40 markah)

- c] Bincangkan tajuk "penukargantian bahan di dalam formulasi jasad ubin dinding untuk mengurangkan kecutan dimensi bila dibakar dan untuk menurunkan kos pengeluaran".

(30 markah)

2. a) Perihalkan kaedah yang digunakan secara komersil untuk menghasilkan barangan tembikar putih berikut:

- i) cawan bertangkai
- ii) mangkuk sup
- iii) penebat elektrik yang besar dan pejal

..3/-

DUA kaedah perlu diberikan bagi barangan (ii) sementara hanya SATU kaedah sahaja diperlukan bagi barangan yang lain.

(40 markah)

- b] Apakah kelebihan dan kelemahan kedua-dua kaedah yang diperihalkan bagi barangan (ii)

(30 markah)

- c] Sebutkan DUA contoh pengenyahkelompok organik dan tak organik yang lazim digunakan. Bincangkan kelebihan dan kelemahan yang dihadapi bila menggunakan pengenyahkelompok yang berlainan jenis ini.

(30 markah)

- 3 a] Bincangkan faktor yang perlu dikawal sewaktu pengeringan jasad seramik.

(30 markah)

- b] Penemuan teknologi pembakaran tunggal menyebabkan komposisi jasad, formulasi liçau dan rekabentuk tanur perlu diubah.

Bincangkan.

(40 markah)

- c] Suatu jasad tembikar diperbuat daripada 28.4 bahagian (berat kering) feldspar ( $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ), 38.34 bahagian tanahliat ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ), dan 38.60 bahagian silika. Hitungkan komposisi jasad ini sebagai campuran  $K_2O-Al_2O_3-SiO_2$ .

Diberi cecair yang wujud pada keadaan keseimbangan di dalam jasad pada suhu  $1200^\circ C$  mempunyai komposisi 8%  $K_2O$ , 10%  $Al_2O_3$ , 82%  $SiO_2$ , hitung kandungan mullit ( $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ), silika dan cecair bila dibakar ke keseimbangan pada suhu ini.

(Berat molekul:  $K_2O = 94$ ;  $Al_2O_3 = 102$ ;  $SiO_2 = 60$ )

(30 markah)

4. a] Suatu licau tembikar meja mempunyai analisis berikut:-

|           |       |
|-----------|-------|
| $K_2O$    | 11.54 |
| $Na_2O$   | 6.96  |
| $Al_2O_3$ | 9.70  |
| $PbO$     | 22.80 |
| $B_2O_3$  | 8.00  |
| $SiO_2$   | 41.00 |

- i) Tentukan formula licau tersebut
- ii) Tentukan resipi paling sesuai bagi licau berkenaan jika bahan-bahan mentah yang mungkin dipilih daripada senarai berikut (jelaskan kenapa sesuatu pilihan dibuat):

|                    |  |
|--------------------|--|
| Kaolin             | ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) |
| Plumbum dwisilikat | ( $PbO \cdot 2SiO_2$ )                 |

..5/-

|               |   |
|---------------|---|
| Feldspar soda | ( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ) |
| Pasir         | ( $\text{SiO}_2$ )  |
| Alumina       | ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )   |
| Plumbum putih | ( $2\text{Pb CO}_3 \cdot \text{Pb (OH)}_2$ )                              |
| Boraks        | ( $\text{Na}_2 \text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )         |

(40 markah)

- b) Jelaskan kenapa sesetengah licau perlu dijadikan kerak terlebih dahulu?

(30 markah)

- c) Senaraikan teknik untuk mengenakan hiasan ke atas barangan tembikar putih dan perihalkan bagaimana dekal dihasilkan.

(30 markah)

- 5 a) Hitungkan komposisi peratus berat kaca yang dijangka bila melebur kelompok berikut:-

|            |         |
|------------|---------|
| Pasir      | 660kg   |
| Feldspar   | 1100 kg |
| Batu kapur | 80 kg   |
| Dolomit    | 120 kg  |
| Abu soda   | 200 kg  |

Komposisi feldspar adalah ( $\%$ ):

5.50  $\text{Na}_2\text{O}$ ; 14.00  $\text{K}_2\text{O}$ ; 22.50  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ; -  $\text{CaCO}_3$ ; 58.00  $\text{SiO}_2$  Dolomit boleh andaikan sebagai  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$  tulen.

..6/-

Jisim mol. relatif:  $\text{Na}_2\text{O} = 61.98$ ;  $\text{CaO} = 56.08$ ;  $\text{MgO} = 40.30$ ;

$\text{Al}_2\text{O}_3 = 101.96$ ;  $\text{SiO}_2 = 60.08$ ;  $\text{CO}_2 = 44.01$

(50 markah)

- b] Sesudah melakukan kiraan di atas, tukar komposisi kaca tersebut kepada peratus mol.

(30 markah)

- c] Nyatakan kesemua andalan yang telah kamu buat untuk membolehkan kiraan di atas.

(20 markah)

6. a] Jelaskan dengan bantuan lakaran (tanpa menerbitkan persamaan) asal usul dan tabii tegasan kekal (baki) di dalam suatu kepingan kaca pada suhu bilik bila sempurna disejukan daripada suhu atas julat sepuhlindap.

(30 markah)

- b] Berikan suatu jadual sepuhlindap praktik yang lazim bagi barangan kaca dan bincangkan faktor genting yang terbabit di dalam rekabentuknya.

(30 markah)

- c] Suatu kepingan kaca yang besar dan mempunyai ketebalan 6 mm disejukkan pada kadar  $30^{\circ}\text{C}$  per minit daripada suhu atas julat sepuhlindap.
- Pada suhu bilik suatu tegasan kekal (baki) sebanyak  $0.7 \text{ MN m}^{-2}$  telah dikesan pada satah tengah di antara permukaan utama kepingan tersebut. Suatu kepingan kaca yang sama (setebal 10mm) pula disejukkan dalam keadaan yang sama pada kadar  $10^{\circ}\text{C}$  per minit. Hitung secara kasar magnitud tegasan pada setiap permukaan utama kepingan tersebut. Nyatakan tabii tegasan ini.

(40 markah)

7. a] Perihalkan proses pemésinan foto kimia untuk menghasilkan barangan kaca atau seramik kaca.

(30 markah)

- b] Berasaskan gambarajah fasa ternari yang diberi (Rajah A):

- i) hitung komposisi oksida campuran M
- ii) tentukan fasa berhablur yang terbentuk bila komposisi M disejukkan.
- iii) apa yang berlaku bila campuran M dibakar ke suhu  $1900^{\circ}\text{C}$ ?

(30 markah)

...8/-

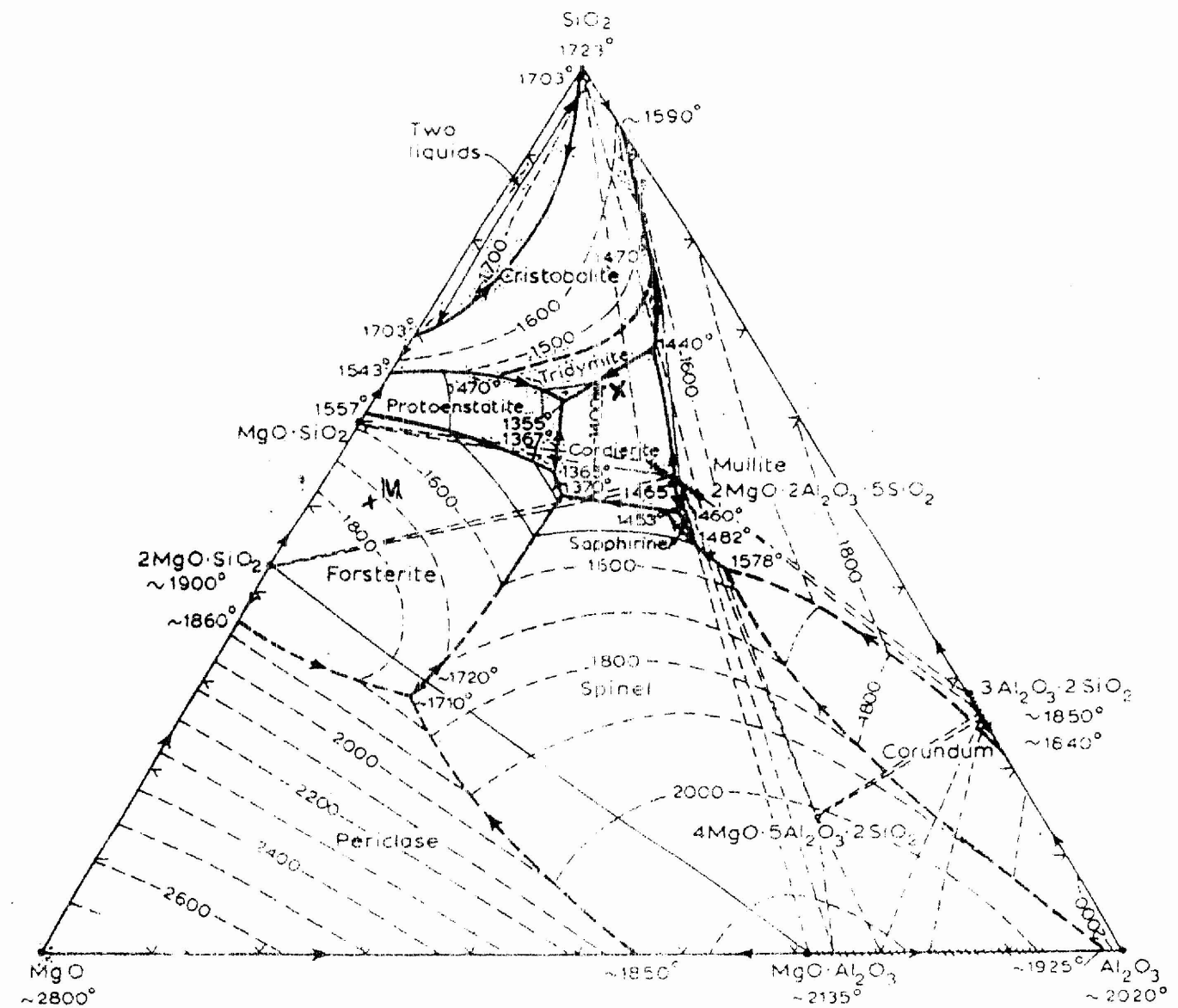
- c) Jelaskan dengan bantuan carta alir bagaimana kaca  $\text{SiO}_2$ , disediakan daripada alkoksida. Bandingkan teknik ini dengan teknik lazim untuk menghasilkan kaca silika.

(40 markah)

**Data yang diberi:-**

| <u>Bahan</u>  | <u>Berat molekul</u> |
|---|----------------------|
| Kaolin  | = 258                |
| Plumbum dwisilikat  | = 343                |
| Felspar soda  | = 524                |
| Pasir   | = 60                 |
| Alumina   | = 102                |
| Plumbum putih<br>( $2\text{Pb CO}_3, \text{Pb (OH)}_2$ )              | = 775                |
| <br>  |                      |
| Boraks<br>( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7, 10\text{H}_2\text{O}$ ) | = 381                |
| <br>  |                      |
| $\text{PbO}$ ----->   | 223                  |
| $\text{B}_2\text{O}_3$ ----->   | 70                   |
| $\text{K}_2\text{O}$ ----->   | 94                   |
| $\text{Na}_2\text{O}$ ----->  | 62                   |
| $\text{SiO}_2$ ----->   | 60                   |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ ----->  | 102                  |





(d)

Gambarajah 1